

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Oktober 2005 (27.10.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/099595 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A61B 17/32**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/002917

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. März 2005 (18.03.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 017 261.7 7. April 2004 (07.04.2004) DE
10 2004 021 035.7 29. April 2004 (29.04.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **ERBE ELEKTROMEDIZIN GMBH** [DE/DE];
Waldhörnlestrasse 17, 72072 Tübingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KÜHNER, Ralf**
[DE/DE]; Unteraicherstr. 41, 70567 Stuttgart (DE).
HAGG, Martin [DE/DE]; Im Vogelsang 6, 72827
Wannweil (DE). **SCHMIDT, Stefanie** [DE/DE]; Baum-
satzstrasse 53, 72124 Pliezhausen (DE).

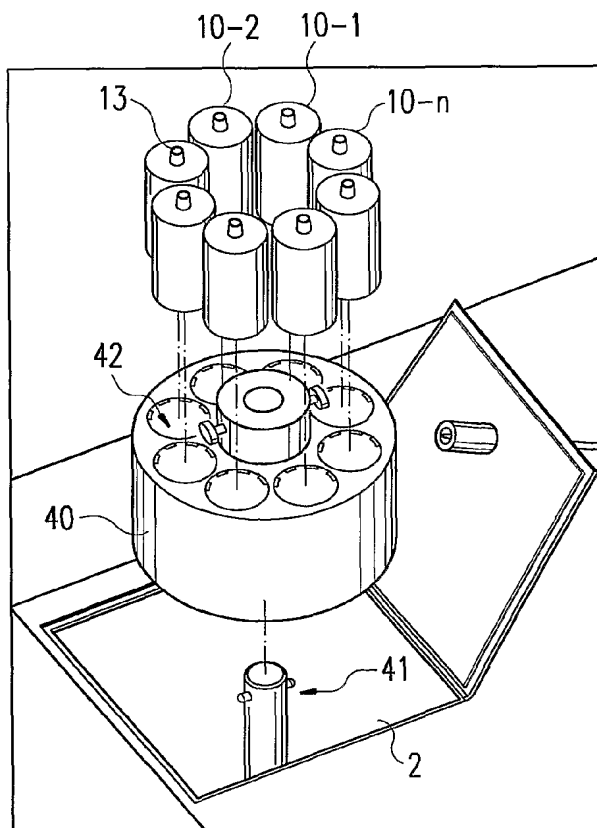
(74) Anwälte: **BOHNENBERGER, Johannes** usw.; Meiss-
ner, Bolte & Partner, Postfach 86 06 24, 81633 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: WATER JET SURGERY DEVICE

(54) Bezeichnung: GERÄT FÜR DIE WASSERSTRAHLCHIRURGIE



(57) Abstract: Disclosed is a water jet surgery device, comprising a plurality of supply cylinders with a working fluid stored therein, and which can be discharged through an outlet by means of a piston in a pressure line. At least one actuation device is provided in order to actuate the piston of the supply cylinders. Working fluid can be discharged into the pressure line from successively emptied supply cylinders by means of an alternating device used to alternate the actuation of the piston of one supply cylinder with that of another supply piston, resulting in a simple small structured device.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Gerät für die Wasserstrahlchirurgie vorgeschlagen, das eine Vielzahl von Vorratszylindern umfasst, in denen ein Arbeitsfluid gespeichert und mittels eines Kolbens durch einen Auslass in eine Druckleitung ausstossbar ist. Mindestens eine Betätigungseinrichtung ist zum Betätigen der Kolben der Vorratszylinder vorgesehen. Durch eine Wechseleinrichtung zum Wechseln der Betätigung vom Kolben eines Vorratszylinders zum Kolben eines anderen Vorratszylinders ist gewährleistet, dass das Arbeitsfluid aus nacheinander entleerten Vorratszylindern in die Druckleitung ausstossbar ist. Hierdurch wird in einfacher Weise eine kleinbauende Vorrichtung aufgezeigt.

WO 2005/099595 A1



MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

"Gerät für die Wasserstrahlchirurgie"

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Gerät für die Wasserstrahlchirurgie, bei welcher ein Fluid unter hohem Druck zum selektiven Schneiden von Gewebe aus einer Düse ausgestoßen wird.

5 Üblicherweise wird bei einem solchen Gerät ein Vorratszylinder mit einer (zunächst verschlossenen) Auslassöffnung auf seiner einen Stirnfläche mit einem Arbeitsfluid, z. B. Ringerlösung befüllt und auf seiner anderen Seite mittels eines Kolbens verschlossen. Dieser Vorratszylinder wird dann in eine stabile Kammer in einem Gerätegehäuse eingesetzt. Nach Schließen des Gehäuses fährt ein Hydraulikzylinder eine Betätigungsstange zum Kolben im Vorratszylinder. Nun ist das bekannte Gerät betriebsbereit. Im Betrieb
10 wird der notwendige Arbeitsdruck des Fluids durch den Hydraulikzylinder erzeugt.

Um bei einer Operation eine hinreichende Menge an Arbeitsfluid zur Verfügung zu haben, so dass ein Wechseln des Vorratszylinders mit der damit einhergehenden nicht unbeträchtlichen Unterbrechung der Operation vermieden werden kann, muss der Vorratszylinder relativ großvolumig sein. Je größer man nun die Zylinderbohrung macht,
15 desto größer muss die von der Hydraulik aufgebrachte Kraft und demzufolge auch umso höher die Stabilität der Aufnahme für den Vorratszylinder sein. Wenn andererseits der Hub des Kolbens bzw. die Länge des Vorratszylinders zur Erhöhung dessen Volumens vergrößert wird, so steigt die Gesamtbauhöhe des Gerätes. Der heutige Kompromiss
20 führt zu Vorratszylindern mit einem Durchmesser von ca. 60 mm und damit zu Geräten, die als Standgeräte ausgebildet sind und eine Bauhöhe von ca. 1.200 bis 1.500 mm aufweisen. Die notwendigen Betätigungseinrichtungen, also der Hydraulikzylinder samt der dazugehörigen Hydraulikpumpe sind äußerst aufwändig und im Betrieb sehr schwerfällig.

25 Darüber hinaus muss bei „kleinen“ Operationen, bei denen nur eine geringe Fluidmenge verbraucht wird, das nichtverwendete Arbeitsfluid aufgrund der hier extrem hohen An-

forderungen an die Sterilität des Arbeitsfluids verworfen werden, was die Betriebskosten des bekannten Gerätes erhöht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein einfaches Gerät aufzuzeigen, das einen kostengünstigen Betrieb bei verringertem Geräteaufwand ermöglicht.

Diese Aufgabe wird bei einem Gerät für die Wasserstrahlchirurgie dadurch gelöst, dass eine Vielzahl von Vorratszylindern vorgesehen ist, in denen ein Arbeitsfluid gespeichert und mittels eines Kolbens durch einen Auslass in eine Druckleitung ausstoßbar ist. Es ist mindestens eine Betätigungseinrichtung zum Betätigen der Kolben vorgesehen. Weiterhin ist eine Wechseleinrichtung zum Wechseln der Betätigung vom Kolben eines Vorratszylinders zum Kolben eines anderen Vorratszylinders derart vorgesehen, dass das Arbeitsfluid aus nacheinander entleerten Vorratszylindern in die Druckleitung ausstoßbar ist.

Ein wesentlicher Punkt der Erfindung liegt somit darin, dass der bisher vorgesehene eine (einzige) Vorratszylinder aufgeteilt wird in eine Vielzahl von dementsprechend kleineren Vorratszylindern. Durch diese Maßnahme werden mehrere Probleme gleichzeitig gelöst. Zum Ersten können kleinere Vorratszylinder aufgrund ihres geringeren Durchmessers aus schwächer ausgelegtem Material gebaut werden, das dann den noch den herrschenden (sehr hohen) Drücken standhält. Zum Zweiten kann der notwendige Arbeitsdruck mit einer geringeren Kraft erzeugt werden, so dass die notwendigen Betätigungseinrichtungen einfacher aufgebaut werden können. Zum Dritten kann das Gerät sehr viel kleiner (z. B. als Tischgerät) aufgebaut werden, da dies durch den geringeren Hub der Kolben ermöglicht wird. Zum Vierten werden bei einer „kleineren“ Operation weniger Vorratszylinder verbraucht als bei einer „größeren“ Operation, so dass die nichtverbrauchten Vorratszylinder für eine nächste Operation zur Verfügung stehen, wobei die Sterilität weiterhin gewährleistet ist.

Vorzugsweise ist die Wechseleinrichtung derart ausgebildet, dass die nacheinander betätigten Kolben überlappend zum unterbrechungsfreien Ausstoß des Fluids in die Druckleitung betätigbar sind. Während einerseits bei den bisher üblichen großvolumigen Vorratszylindern eine solche unterbrechungsfreie Versorgung mit Arbeitsfluid infolge hohen

Fluidvolumens gewährleistet ist, muss gemäß der vorliegenden Erfindung nur ein sehr geringer Aufwand getrieben werden, um diese unterbrechungsfreie Versorgung mit Fluid zu gewährleisten.

- 5 Vorzugsweise sind Dichteinrichtungen vorgesehen zum Abdichten des Fluid-Auslasses am Vorratszylinder, so dass keine manuelle, feste Kopplung, sondern lediglich ein kräftiges, selbsttätig/mechanisches Ankoppeln des Vorratszylinders an die Dichteinrichtung ausreicht.
- 10 Eine überlappende Betätigung der Kolben ist dann besonders einfach, wenn eine Vielzahl von Betätigungseinrichtungen vorgesehen ist. Ein Wechseln der Betätigungseinrichtungen von einem Kolben zum nächsten Kolben kann dann erspart und durch eine einfache (elektronische) Steuerung ersetzt werden, wenn die Anzahl der Betätigungseinrichtungen der Anzahl der Vorratszylinder im Gerät entspricht. Es ist jedoch auch möglich, mit einer
- 15 geringeren Anzahl von Betätigungseinrichtungen (im Minimalfall mit einer einzigen Betätigungseinrichtung) zu arbeiten, wenn die Wechseleinrichtung dafür sorgt, dass der Betätigungseinrichtung nacheinander immer wieder neue Vorratszylinder zugeführt werden.
- Die Kolben sind vorzugsweise derart mit Rücklaufsperrn versehen, dass ein Kolben
- 20 nach Ausstoß von Arbeitsfluid aus der erreichten Stellung, insbesondere aus seiner Endstellung nach Ausstoßen des gesamten Arbeitsfluids nicht in eine vorherige Stellung zurückschiebbar ist. Auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass eine Wiederbefüllung verhindert und ein Arbeiten mit unsterilem Medium sicher unterbunden werden kann.
- 25 Am Auslass der Vorratszylinder ist vorzugsweise eine irreversibel öffenbare Transportdichtung vorgesehen. Auch diese Maßnahme bewirkt, dass die Verwendung unsterilem Mediums verhindert werden kann. Darüber hinaus kann eine solche irreversibel öffenbare Transportdichtung sehr einfach ausgebildet und derart gestaltet sein, dass sie beim Einsetzen eines Vorratszylinders oder bei seiner ersten Betätigung selbsttätig geöffnet wird.
- 30 Aufgrund der hier angewendeten sehr hohen Drücke ist es möglich, die Transportdichtung auch bei erstmaligem Druckaufbau sich selbsttätig öffnend auszubilden.

Vorzugsweise wird ein Wechselmagazin vorgesehen, das eine Gruppe von Vorratszylindern aufnimmt. Dadurch ergibt sich eine besonders einfache Handhabung sowohl beim Einsetzen von mehreren Vorratszylindern in das Gerät als auch beim Wechseln von einzelnen Betätigungseinrichtungen von Vorratszylinder zu Vorratszylinder. Das Wechselmagazin weist vorzugsweise Kammern auf, welche die Vorratszylinder eng umschließen. Die Vorratszylinder können in diesem Fall mit einer ganz besonders dünnen Wandung ausgebildet werden, die beim Aufbau des Druckes sich etwas dehnt und dann an den Wänden des Wechselmagazins zur Anlage kommt. Das Behältnis kann auch ausreichend formstabil ausgebildet werden, um dem Druck ohne Formschluß zum Gehäuse standzuhalten.

Im Wechselmagazin sind vorzugsweise Sammeleinrichtungen vorgesehen, zum Zuführen von Arbeitsfluid aus mehreren Vorratszylindern zur Druckleitung. Dies ist besonders dann von Vorteil, wenn ein überlappendes Zuführen von Arbeitsfluid aus verschiedenen Vorratszylindern durchgeführt wird.

Vorzugsweise sind Entlüftungseinrichtungen insbesondere zum gleichzeitigen Entlüften von Leitungsabschnitten zwischen den Auslässen der Vorratszylinder und der Druckleitung vorgesehen, so dass keine Unterbrechung oder kein Pulsieren des Arbeitsfluids beim Entlassen von Luftresten auftritt. Vorzugsweise sind die Entlüftungseinrichtungen im Wechselmagazin angeordnet.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist das Wechselmagazin mit der Druckleitung fest verbunden und zum einmaligen Gebrauch bestimmt. In diesem Fall kann das Wechselmagazin auch bereits vom Hersteller mit Vorratszylindern befüllt werden, so dass man dann zwar nicht mehr den Vorteil der Ersparnis von Arbeitsflüssigkeit (samt den Vorratszylindern) erhält, dennoch aber alle weiteren oben genannten Vorteile erhalten bleiben. Als besonderer Vorteil kommt hier die leichte Handhabbarkeit insbesondere in Bezug auf Sterilitätskriterien zum Tragen.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und den nachfolgenden Ausführungsbeispielen, die anhand von Abbildungen näher erläutert werden. Hierbei zeigen

- Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung einer ersten Ausführungsform der Erfindung mit einem eingesetzten Magazin vor einer Betätigung,
- Fig. 2 die Anordnung nach Fig. 1 während der Anfangsphase einer Betätigung eines Zylinders,
- Fig. 3 die zuvor gezeigte Anordnung während des Ausstoßens von Arbeitsfluid,
- Fig. 4 die zuvor gezeigte Anordnung mit einem leeren Vorratszylinder und einem weiteren Vorratszylinder während der Betätigung,
- Fig. 5 eine perspektivische Teil-Darstellung der Anordnung nach den Fig. 1 - 4,
- Fig. 6 eine perspektivische Teil-Draufsicht auf eine andere Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 7 eine Teil-Explosionsdarstellung der Anordnung nach Fig. 6 und
- Fig. 8 eine schematisierte Darstellung einer Steuerung für die Anordnung nach den Fig. 1 - 5.

In der nachfolgenden Beschreibung werden für gleiche und gleichwirkende Teile dieselben Bezugsziffern verwendet.

- Bei der in den Fig. 1 - 5 dargestellten ersten Ausführungsform der Erfindung ist ein Gerätegehäuse 1 vorgesehen, welches eine frontseitige Öffnung 2 aufweist, in die ein Wechselmagazin 40 eingesetzt werden kann.

Im Wechselmagazin ist eine Vielzahl von Vorratszylindern 10 - 1 bis 10 - n eingesetzt und zwar bei der hier gezeigten Ausführungsform 8 solche Vorratszylinder 10. Aus den Abbildungen geht hervor, dass in diesem Fall die Vorratszylinder 10 direkt im Wechselmagazin 40 ausgebildet oder von diesem gebildet sind und nicht als gesonderte Zylinder eingesetzt werden.

Jeder der Vorratszylinder 10 weist einen Kolben 12 auf, der ihn an einem Ende verschließt. Im Inneren der Vorratszylinder 10 ist Arbeitsfluid, insbesondere Ringerlösung dicht eingeschlossen.

- 5 Jeder Vorratszylinder steht mit einem Auslass 13 mit einem Sammelkanal 45 und dieser wiederum mit einer Druckleitung 20 in Verbindung.

Die Kolben 12 weisen - wie in dem vergrößerten Ausschnitt der Fig. 4 gezeigt - eine Rücklaufsperr 14 auf, die den Kolben 12 in seiner Endposition hält, wenn das gesamte
10 Fluid ausgestoßen ist, wie dies an sich bei Einmal-Spritzen bekannt ist.

Das Wechselmagazin 41 wird nach dem Einsetzen in die Öffnung 2 des Gehäuses 1 an einem Halter 41 verriegelt, so dass es in dem Gerätegehäuse 1 fest gehalten ist.

- 15 Im Gehäuse 1 sind weiterhin Betätigungseinrichtungen 30 - 1 bis 30 - n vorgesehen, die hier als Hydraulikzylinder gezeichnet sind, aber natürlich auch als elektromotorisch betriebene Kugelumlaufspindeln oder dergleichen ausgebildet sein können.

Jede der Betätigungseinrichtungen 30 weist einen Stempel 31 auf, der im Gehäuse 1 derart
20 angeordnet ist, dass bei eingesetztem Wechselmagazin 40 die Betätigungsstempel 31 dem ihnen zugewandten Kolben 12 gegenüberliegen.

Die Einsetz-Position, in welcher das Wechselmagazin 40 gerade ins Gehäuse 1 eingesetzt wurde, ist in Fig. 1 gezeigt. In dieser Position sind somit der Sammelkanal 5 und die
25 Druckleitung 20 noch leer.

Wenn nun die erste Betätigungseinrichtung 30 - 1 betätigt und damit ihr Stempel 31 vorgefahren wird, so drückt dieser - wie in Fig. 3 gezeigt - den Kolben 12 in den Vorratszylinder 10 hinein, so dass Fluid 11 durch einen Auslass 13 des ersten Vorratszylinders
30 10 - 1 in den Sammelkanal 45 und durch diesen in die Druckleitung 20 zum Arbeitsinstrument (nicht gezeigt) gelangt.

Sobald der erste Vorratszylinder 10 - 1 leer ist (siehe Fig. 4), wird ein anderer Vorratszylinder 10 - n durch den Stempel 31 der dazugehörigen Betätigungseinrichtung 30 - n zum Liefern seines gespeicherten Arbeitsfluids 11 „angesteuert“. Der Kolben 12 des entleerten Vorratszylinders 10 - 1 wird hierbei in seiner Endstellung durch die Rücklaufsperrung 14 gehalten, so dass das aus dem Vorratszylinder 10 - n und den Sammelkanal 45 auf ihn wirkende Fluid diesen Kolben 12 dennoch nicht zurückschieben kann.

Die in den Fig. 6 und 7 gezeigte Ausführungsform unterscheidet sich von der nach den Fig. 1 - 5 insbesondere dadurch, dass das Wechselmagazin 40 Kammern 42 aufweist, in welche einzelne Vorratszylinder 10 als gesonderte „Bauteile“ eingesetzt werden können. Das Wechselmagazin 40 kann bei dieser Anordnung um seine Achse gedreht werden, so dass nacheinander Vorratszylinder 10 - 1 bis 10 - n mit ihrem Auslass 13 in Verbindung mit einer Dichteinrichtung 43 gebracht werden können, über welche eine dichte Verbindung des jeweiligen Vorratszylinders 10 mit der Druckleitung 20 geschaffen werden kann. Zum Öffnen von (nicht gezeigten) Verschlusseinrichtungen auf den Auslässen 13 der Vorratszylinder 10 ist hier eine Öffnungsnadel 44 gezeigt, die dann den Verschluss des jeweiligen Vorratszylinders 10 öffnet, wenn die Dichteinrichtung 43 auf den Auslass 13 des Vorratszylinders 10 aufgedrückt wird. Das Wechseln der Vorratszylinder 10 im Wechselmagazin 40 durch dessen Drehung entspricht somit ein wenig dem Wechseln der Patronen im (bzw. vor dem) Lauf eines Trommelrevolvers.

In Fig. 8 ist - sehr stark schematisiert - eine Steuerung für das Gerät nach den Fig. 1 - 5 gezeigt.

Diese Steuerung umfasst einen Rechner 25, der in steuernder Verbindung mit den Betätigungseinrichtungen 30 - 1 bis 30 - n steht. Die Stempel 31 der Betätigungseinrichtungen 30 - 1 bis 30 - n, die im vorliegenden Fall als elektromotorische Antriebe (z. B. mit Kugelumlaufspindeln) ausgebildet sind, drücken auf die Kolben 12 der Vorratszylinder 10. Die Kraft, mit der dies geschieht, kann bei dieser Ausführungsform durch den Strom gesteuert werden, mit welchem die Elektromotoren $M_1 - M_n$ durch den Rechner 25 angesteuert werden.

Die Auslässe der Vorratszylinder 10 stehen mit dem Sammelkanal 45 in Verbindung.

Zwischen den verschiedenen Vorratszylindern 10 und dem Sammelkanal 45 sind die hier als Rückschlagventile ausgebildeten Rücklaufsperrn 14 derart vorgesehen, dass der Druck im Sammelkanal 15 in keinem Fall auf einen Kolben 12 zurückwirken kann, der im Moment nicht mit der entsprechenden Kraft betätigt wird.

Zwischen dem Sammelkanal 45 und der zu einem Arbeitsinstrument 5 führenden Druckleitung 20 ist eine Entlüftungseinrichtung 46 vorgesehen.

Weiterhin sind Weg-Sensoren 32 vorgesehen, welche dem Rechner 25 zumindest dann ein Signal geben, wenn der zugehörige Stempel 31 seine Endposition erreicht hat.

Mit der in Fig. 8 gezeigten Anordnung ist es nun möglich, die Betätigungseinrichtungen 30 - 1 bis 30 - n derart anzusteuern, dass die Vorratszylinder nacheinander und zwar auch überlappend entleert werden können, so dass der Operateur nicht durch Druckschwankungen des Arbeitsfluids gestört wird.

Aus Obigem geht hervor, dass eine Kombination der hier erläuterten Einzelmerkmale ohne Weiteres möglich ist. So kann beispielsweise das in den Fig. 6 und 7 gezeigte Magazin auch durch ein solches nach Fig. 5 (zum einmaligen Gebrauch) ersetzt werden. Die Steuerung durch den hier gezeigten Computer 25 kann natürlich durch eine entsprechende Kurvenscheibenmechanik ersetzt werden.

Bezugszeichenliste

25

1	Gerätegehäuse
2	Öffnung
5	Arbeitsinstrument
10	Vorratszylinder
11	Fluid
12	Kolben
13	Auslass
14	Rücklaufsperrn

-	20	Druckleitung
-	25	Rechner
	30	Betätigungseinrichtung
	31	Stempel
5	32	Weg-Sensor
	40	Wechselmagazin
	41	Halter
	42	Kammer
	43	Dichteinrichtung
10	44	Öffnungsnadel
	45	Sammelkanal
	46	Entlüftungseinrichtung
	50	Wechseleinrichtung
15		

Patentansprüche

1. Gerät für die Wasserstrahlchirurgie, umfassend
eine Vielzahl von Vorratszylindern (10), in denen ein Arbeitsfluid (11) gespeichert
5 und mittels eines Kolbens (12) durch einen Auslass (13) in eine Druckleitung (20)
ausstoßbar ist,
mindestens eine Betätigungseinrichtung (30) zum Betätigen des Kolbens (12),
eine Wechseleinrichtung (50) zum Wechseln der Betätigung vom Kolben (12) eines
Vorratszylinders (10 - 1) zum Kolben (12) eines anderen Vorratszylinders (10 - n)
10 derart, dass das Arbeitsfluid (11) aus nacheinander entleerten Vorratszylindern (10)
in die Druckleitung (20) ausstoßbar ist.
2. Gerät nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
15 die Wechseleinrichtung (30) derart ausgebildet ist, dass die nacheinander betätigten
Kolben (12) überlappend zum unterbrechungsfreien Ausstoß des Fluids (11) in die
Druckleitung (20) betätigbar sind.
3. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
20 g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
eine Dichteinrichtung (43) zum Abdichten des Fluidauslasses (13).
4. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
25 eine Vielzahl von Betätigungseinrichtungen (30 - 1) vorgesehen ist.
5. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
die Kolben (12) Rücklaufsperrn (14) derart umfassen, dass ein Kolben (12) nach
Ausstoß von Arbeitsfluid (11) aus der erreichten Stellung nicht in eine vorherige
30 Stellung zurückschiebbar ist.

6. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
am Auslass (13) eine vorzugsweise irreversibel öffnbare Transportdichtung
vorgesehen ist.
- 5 7. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
ein Wechselmagazin (40) zur Aufnahme einer Gruppe von Vorratszylindern (10).
- 10 8. Gerät nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Wechselmagazin (40) Kammern (42) aufweist, welche die Vorratszylinder (10)
eng umschließen.
- 15 9. Gerät nach einem der Ansprüche 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
im Wechselmagazin (40) Sammeleinrichtungen (45) zum Zuführen von Arbeitsfluid
(11) aus mehreren Vorratszylindern (10) zur Druckleitung (20) vorgesehen sind.
- 20 10. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
Entlüftungseinrichtungen (46) zum vorzugsweise gleichzeitigen Entlüften von
Leitungsabschnitten zwischen den Auslässen (13) der Vorratszylinder (10) und der
Druckleitung (20).
- 25 11. Gerät nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Entlüftungseinrichtungen in einem Wechselmagazin (40) angeordnet sind.
- 30 12. Gerät nach einem der Ansprüche 7 - 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Wechselmagazin (40) mit der Druckleitung (20) zur Bildung einer Einmal-
Einheit irreversibel verbunden ist.

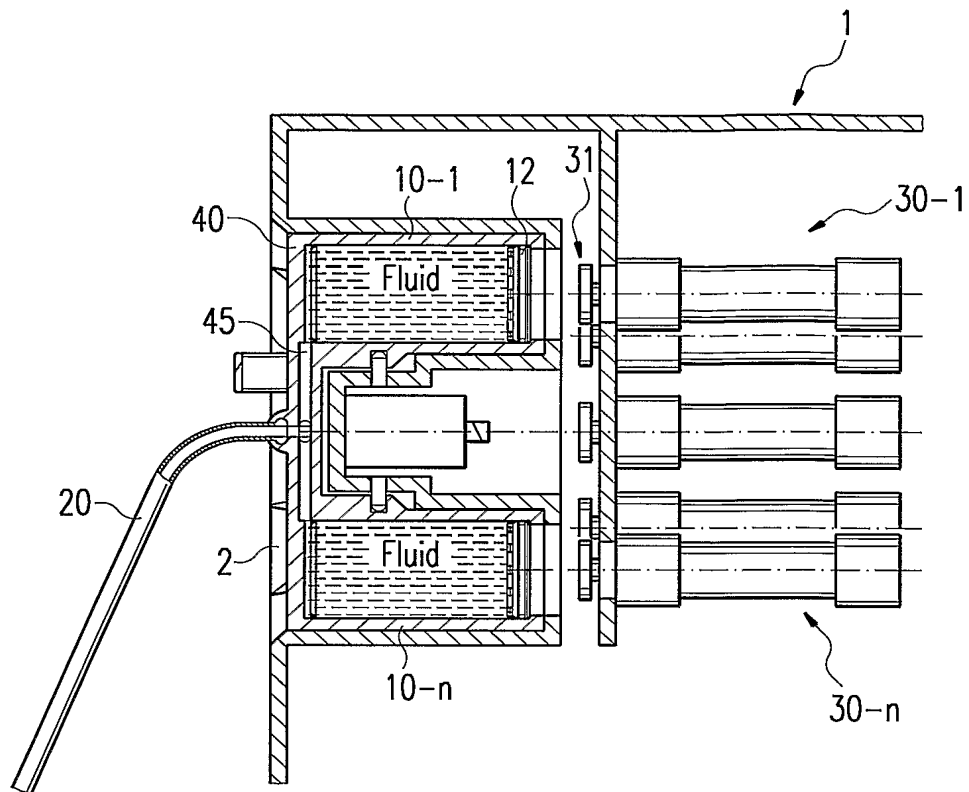


Fig. 1

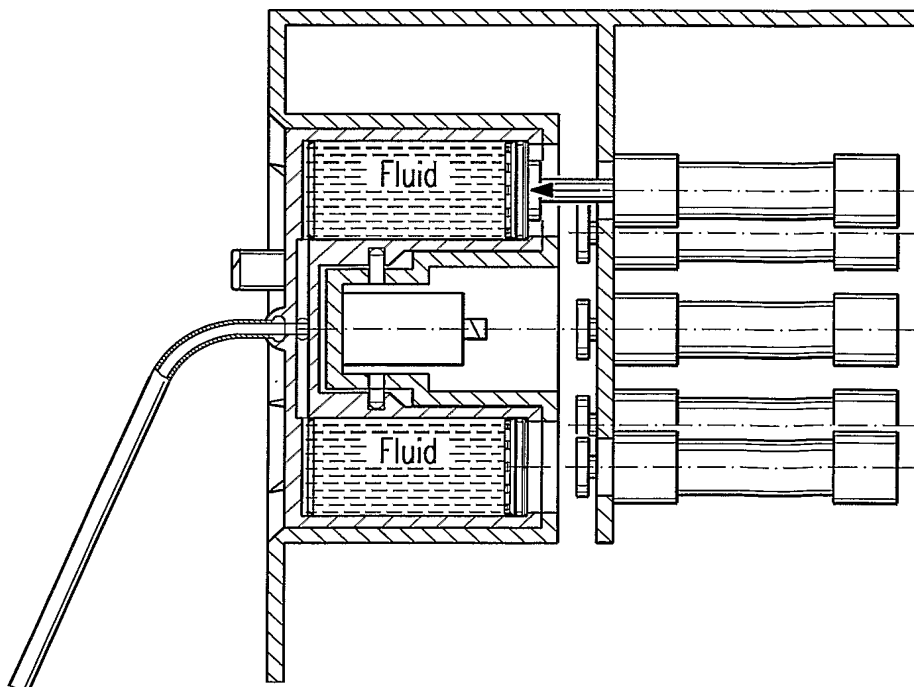


Fig. 2

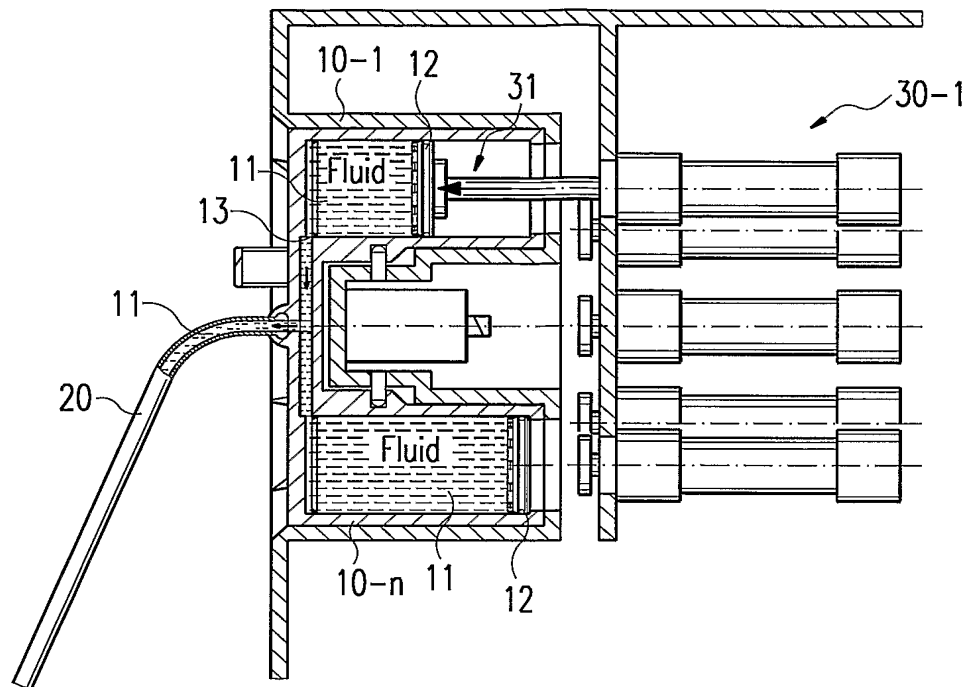


Fig. 3

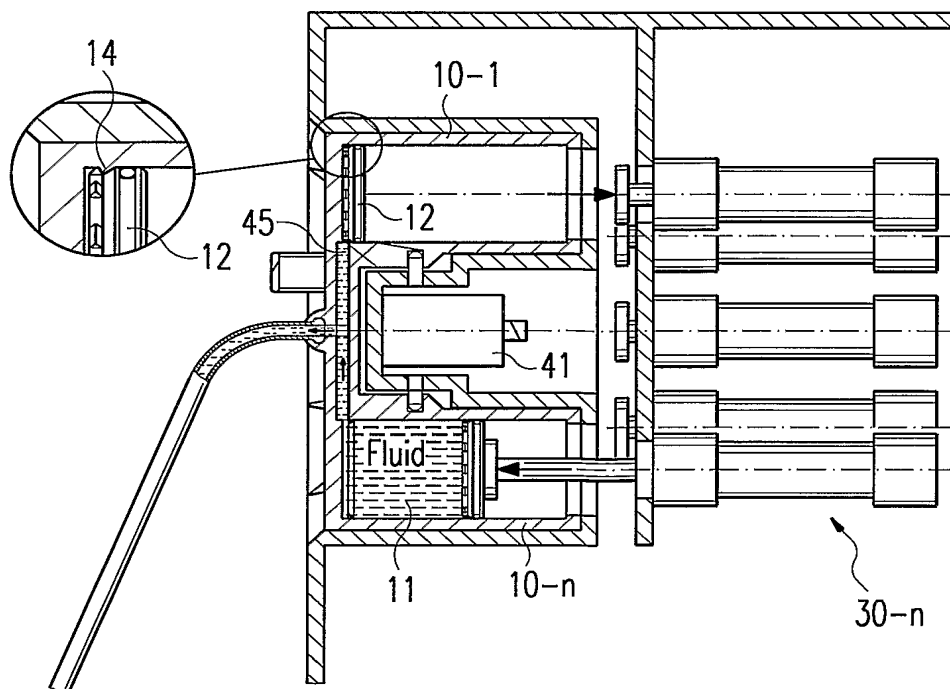


Fig. 4

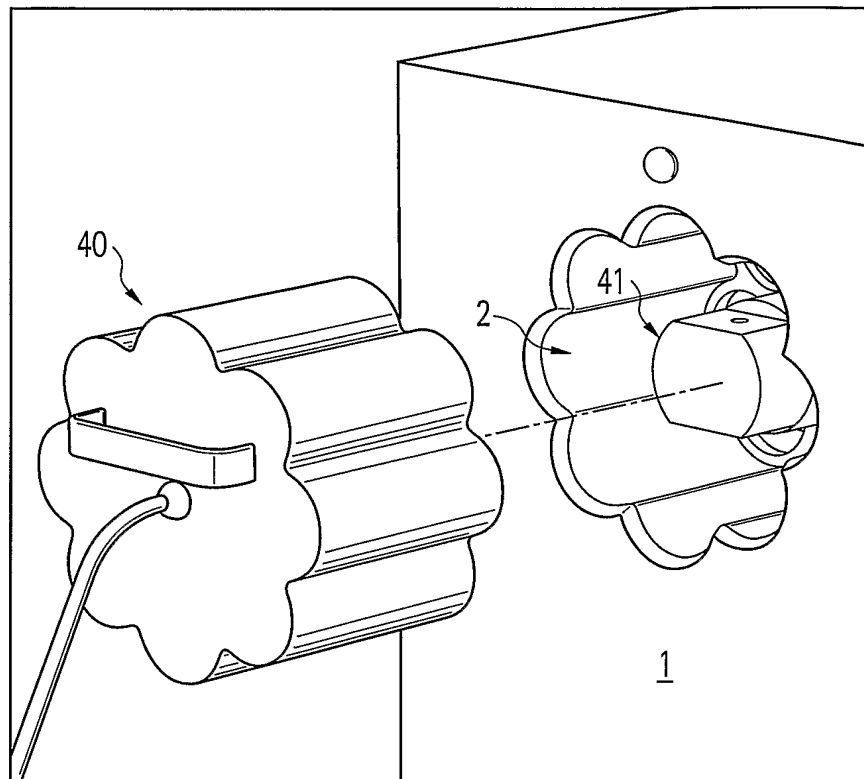


Fig. 5

4/5

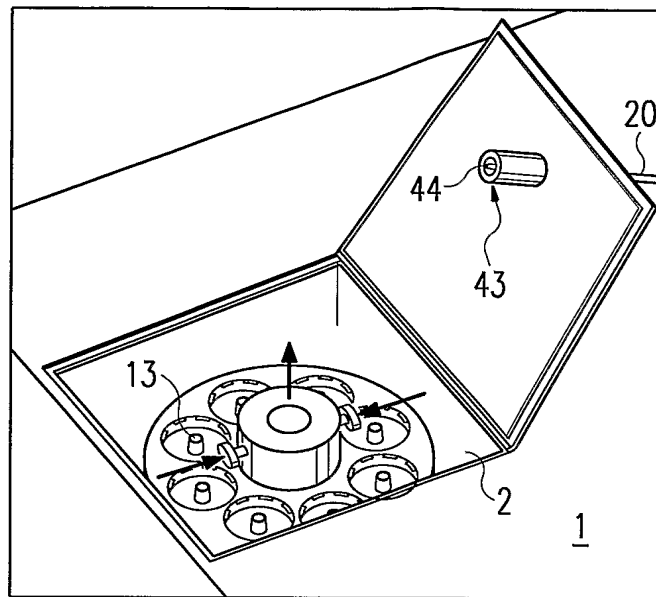


Fig. 6

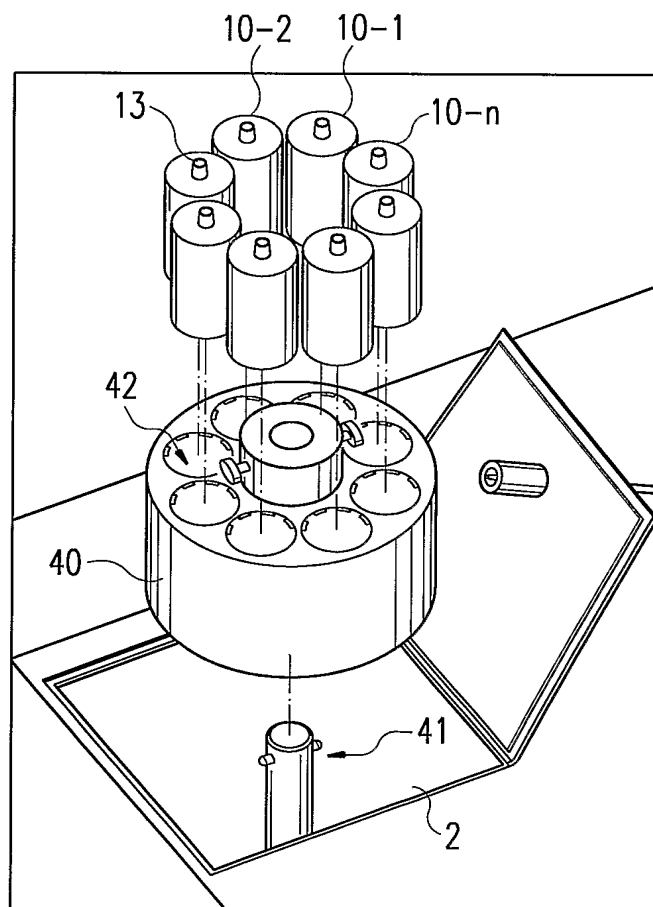


Fig. 7

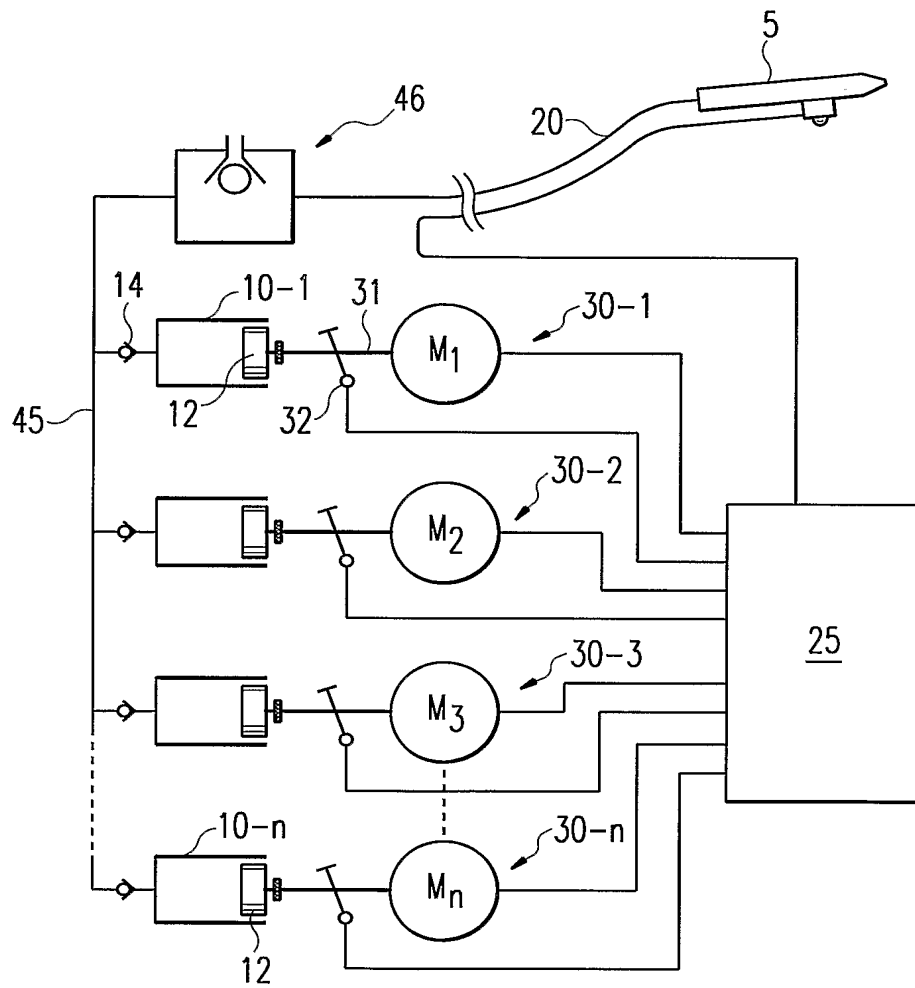


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/002917

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61B17/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61B B26F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 04 640 A1 (WITTENSTEIN GMBH & CO. KG) 10 August 2000 (2000-08-10)	1,3-6,10
Y	column 4, line 4 - line 22	2
Y	WO 02/07798 A (LIBERMANN, OFER) 31 January 2002 (2002-01-31) page 5, line 26 - page 6, line 14	2
A	US 5 620 414 A (CAMPBELL, JR. ET AL) 15 April 1997 (1997-04-15) column 8, line 38 - column 9, line 5	7,11,12

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 July 2005

Date of mailing of the international search report

29/07/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Angeli, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/002917

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19904640	A1	10-08-2000	WO 0045719 A2	10-08-2000
			EP 1148828 A2	31-10-2001
WO 0207798	A	31-01-2002	AU 8241901 A	05-02-2002
			EP 1303322 A2	23-04-2003
			WO 0207798 A2	31-01-2002
			JP 2004504114 T	12-02-2004
			US 2003176833 A1	18-09-2003
US 5620414	A	15-04-1997	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/002917

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 A61B17/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61B B26F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 199 04 640 A1 (WITTENSTEIN GMBH & CO. KG) 10. August 2000 (2000-08-10)	1,3-6,10
Y	Spalte 4, Zeile 4 – Zeile 22	2
Y	WO 02/07798 A (LIBERMANN, OFER) 31. Januar 2002 (2002-01-31)	2
	Seite 5, Zeile 26 – Seite 6, Zeile 14	
A	US 5 620 414 A (CAMPBELL, JR. ET AL) 15. April 1997 (1997-04-15)	7,11,12
	Spalte 8, Zeile 38 – Spalte 9, Zeile 5	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

* & * Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Juli 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/07/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL – 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Angeli, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/002917

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19904640	A1	10-08-2000	WO	0045719 A2	10-08-2000
			EP	1148828 A2	31-10-2001
WO 0207798	A	31-01-2002	AU	8241901 A	05-02-2002
			EP	1303322 A2	23-04-2003
			WO	0207798 A2	31-01-2002
			JP	2004504114 T	12-02-2004
			US	2003176833 A1	18-09-2003
US 5620414	A	15-04-1997	KEINE		